

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-050537

(43)Date of publication of application : 18.02.2000

(51)Int.Cl.

H02K 1/17

B25F 5/00

H02K 15/03

H02K 23/04

(21)Application number : 10-217915

(71)Applicant : MAKITA CORP

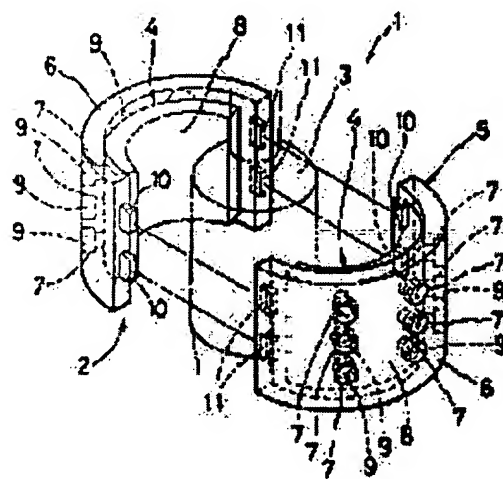
(22)Date of filing : 31.07.1998

(72)Inventor : HYODO KOKI

**(54) DIRECT CURRENT MOTOR AND POWER TOOL PROVIDED WITH DIRECT CURRENT MOTOR****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To simplify manufacture and assembly a DC motor.

**SOLUTION:** A direct current motor 1 comprises a yoke unit 2 having permanent magnets 4, 4 fitted to the internal periphery of a yoke 5, and an armature 3 to be fitted to the yoke unit 2. The yoke 5 is divided equally into two semicylindrical split yokes 6, 6, and two-step holes 7, 7, etc., are bored in them. As permanent magnets 4, plastic magnets injection-molded using resin as a binder are used. Each magnet body 8 is united with a split yoke 6 into a body through the use of a uniting element 9, 9, etc., formed inside the two-step holes 7, 7, by performing injection molding under its fitted condition to the split yoke 6.



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-50537

(P2000-50537A)

(43) 公開日 平成12年2月18日 (2000.2.18)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 2 K 1/17

H 0 2 K 1/17

5 H 6 2 2

B 2 5 F 5/00

B 2 5 F 5/00

G 5 H 6 2 3

H 0 2 K 15/03

H 0 2 K 15/03

Z

23/04

23/04

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平10-217915

(22) 出願日

平成10年7月31日(1998.7.31)

(71) 出願人 000137292

株式会社マキタ

愛知県安城市住吉町3丁目11番8号

(72) 発明者 兵藤 弘毅

愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式  
会社マキタ内

(74) 代理人 100078721

弁理士 石田 喜樹

Fターム(参考) 5H622 CA02 CA05 CA10 CA12 CB06

DD02 DD04 PP10 PP11 PP20

QA03 QA10 QB01

5H623 AA10 BB03 BB07 GG13 GG16

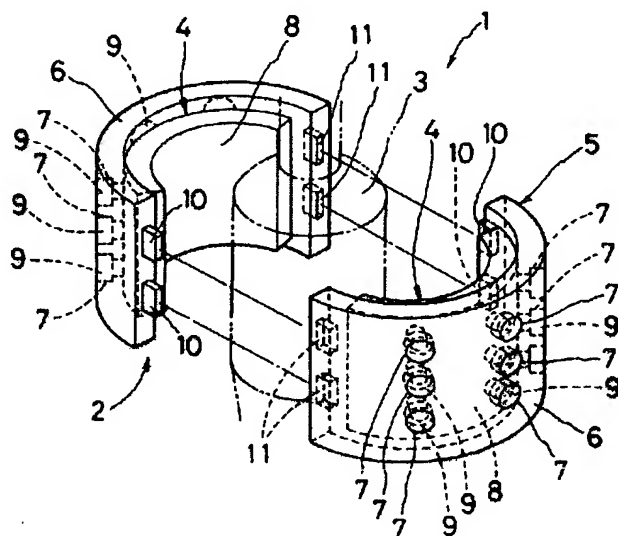
GG22 LL02 LL03 LL10

(54) 【発明の名称】 直流モータ及び直流モータを備えた電動工具

(57) 【要約】

【課題】 直流モータの製造と組み付けとを簡単にする。

【解決手段】 直流モータ1は、ヨーク5の内周に永久磁石4、4を添着したヨークユニット2と、そのヨークユニット2に組み付けられるアマチュア3とからなり、ヨーク5は、半筒状の分割ヨーク6、6に二等分されて二段孔7、7・・・が穿設されている。又、永久磁石4は、樹脂をバインダーとして射出成形されるプラスチックマグネットが使用されており、分割ヨーク6へ添着状態で射出成形することで、二段孔7、7内で形成される連結部9、9・・・によって磁石本体8を分割ヨーク6へ一体化させている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 円筒状のヨークの内周面に複数の永久磁石を添着したヨークユニットと、そのヨークユニットに遊挿されるアマチュアとからなる直流モータであって、前記ヨークを前記永久磁石の数に合わせて軸方向に分割し、それらの分割ヨークごとに前記永久磁石を夫々添着したことを特徴とする直流モータ。

【請求項 2】 永久磁石が、分割ヨークにプラスチックマグネットを添着状態で一体成形したものである請求項 1 に記載の直流モータ。

【請求項 3】 分割ヨークにおける軸方向の前後端に、永久磁石の前記軸方向への移動を規制するストッパを夫々設けると共に、前記永久磁石間に、前記ヨークの組み付け状態で前記永久磁石の周方向への移動を規制するスペーサを設けた請求項 1 に記載の直流モータ。

【請求項 4】 直流モータの軸方向に縦割りにされる分割ハウジングを組み付けてなり、請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の直流モータを備えた電動工具であって、前記各分割ハウジングにおけるヨークユニットのセット部分に、分割ヨークを支持可能な係止部を突設して、前記分割ヨークを支持させた前記分割ハウジングの組み付けと同時に前記ヨークユニットの組み付けを可能としたことを特徴とする直流モータを備えた電動工具。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ヨークユニットと、そのヨークユニットに遊挿されるアマチュアとからなる直流モータと、その直流モータを備えた電動工具に関する。

## 【0002】

【従来の技術】上記直流モータにおいて、ヨークユニットは、円筒状のヨークの内周面に沿って 2 極又は 4 極の複数の永久磁石（但し磁化処理前）を配置すると共に、永久磁石の間には板バネ等のスペーサを設けてヨーク内で固定し、その後永久磁石とヨーク内周との境目に沿って接着剤を塗布して、加熱により硬化させ、最後に磁化処理を行って永久磁石に着磁させて形成される。又、上記直流モータを備えた電動工具は、通常直流モータの軸方向に二分割される分割ハウジングで形成されており、直流モータを組み付ける際は、ヨークユニットにアマチュアを遊挿させた状態で一方の分割ハウジングの所定位置にセットし、そこに他方の分割ハウジングを組み付けることで、ヨークを挟持固定して直流モータの収納を可能としている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記直流モータにおいては、組み付け時にヨークユニットにアマチュアを差し込む際、アマチュアが永久磁石に接触しやすく、このため永久磁石に欠けや割れを生じさせる虞れがある。又、ヨークユニットの製造時には接着剤の塗布工程と加熱工

程とが共に必要となるため、製造コストがかさむことになる。一方、電動工具においても、ヨークユニットにアマチュアを差し込んで分割ハウジングにセットする手順となつて面倒となる上、永久磁石の欠けや割れを生じさせないように慎重に行う必要もあつて作業性が良くない。

【0004】そこで、請求項 1 に記載の発明は、アマチュアの組み付けが簡単に行えて永久磁石の欠け等の虞れがない直流モータを提供することを目的としたものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、前記ヨークを前記永久磁石の数に合わせて軸方向に分割し、それらの分割ヨークごとに前記永久磁石を夫々添着したことを特徴とするものである。請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 の目的に加えて、永久磁石の分割ヨークへの添着をより簡単に行うことで、製造工程や部品点数を簡略化してコストダウンを達成するために、永久磁石を、分割ヨークにプラスチックマグネットを添着状態で一体成形した構成としたものである。請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 の目的に加えて、永久磁石の分割ヨークへの添着をより簡単に行うことで、製造工程を簡略化してコストダウンを達成するために、分割ヨークにおける軸方向の前後端に、永久磁石の前記軸方向への移動を規制するストッパを夫々設けると共に、前記永久磁石間に、前記ヨークの組み付け状態で前記永久磁石の周方向への移動を規制するスペーサを設けたものである。

【0006】そして、請求項 4 に記載の発明は、このような直流モータを備えた電動工具において、直流モータを簡単に組み付け可能として組立作業性を向上させることを目的として、各分割ハウジングにおけるヨークユニットのセット部分に、分割ヨークを支持可能な係止部を突設して、前記分割ヨークを支持させた前記分割ハウジングの組み付けと同時に前記ヨークユニットの組み付けを可能としたことを特徴とするものである。

## 【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

《形態 1》図 1 において、直流モータ 1 は、筒状のヨーク 5 の内周に永久磁石 4、4 を添着したヨークユニット 2 と、そのヨークユニット 2 を遊挿するアマチュア 3 とからなるが、ここでのヨーク 5 は、軸方向に縦割りにされた半筒状の分割ヨーク 6、6 に二等分され、各分割ヨーク 6 には、外周側が大径となる二段孔 7、7・・・が、軸方向と周方向とで夫々 3 列ずつ穿設されている。又、永久磁石 4 は、樹脂をバインダーとして射出成形されるプラスチックマグネット（希土類ボンド永久磁石）が使用されており、分割ヨーク 6 への添着状態で一体に射出成形することで、成形の際に二段孔 7、7・・・へ流れ込む

10

20

30

40

50

プラスチックマグネットが連結部 9、9・・・として磁石本体 8 に連設されるため、そのまま磁石本体 8 が分割ヨーク 6 へ添着されることになる。尚、分割ヨーク 6、6 同士の組み付けは、対向する端面同士の一方向に差込突起 10、10 を、他方に差込孔 11、11 を夫々形成し、これを互いに差し込み圧入することで行っている。

【0008】よって、このように構成された直流モータ 1 は、ヨーク 5 を分割したことで、アマチュア 3 をヨーク 5 に差し込む必要がなく、アマチュア 3 を挟む格好で分割ヨーク 6、6 を組み付ければよいから、アマチュア 3 の差し込みによる永久磁石 4 の欠けや割れの虞れはなくなる。又、各分割ヨーク 6 ごとに永久磁石 4 をプラスチックマグネットにより添着状態で直接射出成形したことで、従来のような永久磁石の接着工程や加熱工程、永久磁石間の位置決め用の部品等が不要となる。よって、製造工程や部品点数が簡略化してコストダウンが可能となる。

【0009】一方、上記直流モータ 1 を組み付ける電動工具は、直流モータ 1 の軸方向に二分割される分割ハウジングによって直流モータ 1 を挟持固定している。具体的には図 2 の如く、電動工具 20 の分割ハウジング 21、21 における直流モータ 1 のセット部分には、分割ヨーク 6 に軸方向の前後端から夫々弾性的に係止可能な係止部としての係止爪 22、22 と、分割ヨーク 6 の周方向に沿って当接するリブ 23、23・・・が突設されており、組み付け時には、まず分割ハウジング 21、21 に夫々永久磁石 4 を添着した分割ヨーク 6、6 を係止爪 22、22 を利用して係止させておき、一方の分割ハウジング 21 を下にしてそこにアマチュア 3 をセットし、最後に他方の分割ハウジング 21 を上から組み付けられ、図 3、4 の如く、分割ハウジング 21、21 と共にヨークユニット 2 の分割ヨーク 6、6 が組み合わされることになる。このように上記電動工具 20 においては、分割ハウジング 21、21 に夫々分割ヨーク 6、6 を係止爪 22、22 を利用して取り付け、アマチュア 3 をセットして分割ハウジング 21、21 を組み付けるという簡単な手順で組み付け可能となるため、作業性が向上する。勿論、アマチュア 3 による永久磁石 4 の損傷の虞れもない。特に、この手順の簡易化により、組付けの自動化が容易となるため、量産性の向上も期待できる。

【0010】《形態 2》次に、プラスチックマグネットを使用しない既製の永久磁石でも簡単に組み付けできる形態を説明する。尚、形態 1 と同じ符号は同じ部品を示すため、説明は省略する。図 5 において、ヨークユニット 2 a の各分割ヨーク 6、6 の内周面で軸方向の前後端には、永久磁石 4 a、4 a の幅と略同じ間隔で突起 12、12 が夫々突設されており、永久磁石 4 a は、突起 12、12 の間で軸方向への移動を規制されている。又、永久磁石 4 a、4 a の間には、合成樹脂製で、分割ヨーク 6 の周方向に弾性を有する楕円形のスペーサ 1

3、13 が配置され、各スペーサ 13 の上下に突設された位置決め片 14、14 が、永久磁石 4 a の端面に形成された切欠き 15、15 に嵌合可能となっている。よって、この直流モータ 1 a の組み付けを電動工具 20 への組み付けと共に説明すると、図 6 の如く、形態 1 の場合と同様に、下に置いた一方の分割ハウジング 21 の係止爪 22、22 に一方の分割ヨーク 6 を固定して、その分割ヨーク 6 の内周に一方の永久磁石 4 a を置き、永久磁石 4 a の両端にスペーサ 13、13 を、夫々位置決め片 14 と切欠き 15 とを利用してセットする。この状態でアマチュア 3 をセットし、その上に他方の永久磁石 4 a をスペーサ 13、13 を利用して組み付け、最後に他方の分割ヨーク 6 を装着した分割ハウジング 21 を上から組み付けられ、図 7 のように、分割ヨーク 6、6 の組み付けと共に、永久磁石 4 a、4 a がスペーサ 13、13 の弾性により当該位置で固定される。

【0011】このように、上記形態 2 の直流モータ 1 a においても、ヨーク 5 を分割したことで、アマチュア 3 をヨーク 5 に差し込む必要がなく、アマチュア 3 を挟む格好で永久磁石 4 a、4 a 及び分割ヨーク 6、6 を組み付けられればよいから、アマチュア 3 の差し込みによる永久磁石 4 a の欠けや割れの虞れはなくなる。又、各分割ヨーク 6 ごとに永久磁石 4 a を、突起 12、12 とスペーサ 13、13 とを利用してセットしたことで、従来のような永久磁石の接着工程や加熱工程が不要となる。よって、製造工程が簡略化してコストダウンが可能となる。又、電動工具 20 においても同様に、分割ハウジング 21、21 に夫々分割ヨーク 6、6 を係止爪 22、22 を利用して取り付け、永久磁石 4 a、4 a とアマチュア 3 とをセットして分割ハウジング 21、21 を組み付けるという簡単な手順で組み付け可能となるため、作業性が向上し、アマチュア 3 による永久磁石 4 a の損傷の虞れもない。更に、手順の簡易化による組付けの自動化も容易となるのである。

【0012】尚、形態 1 では、射出成形を採用しているが、プレス成形によっても同様の効果を得ることができる。又、形態 2 では、突起 12 の数を増やしたり、スペーサ 13 を板バネ等の他の部品としたり等、適宜設計変更可能である。又、両形態 1、2 において、分割ヨーク 6、6 同士の連結は、差込突起 10 と差込孔 11 とによる以外に、端面同士の接着等の他の連結手段を採用しても良いし、ハウジングの形態によっては、特に連結手段を用いずにヨークの圧入による一体化としても差し支えない。同様に、係止爪 22 やリブ 23 の数や形状も適宜変更可能で、リブ 23 は係止爪 22 で安定支持可能であれば省略しても良い。但し、リブを設けない場合は、分割ヨーク 6、6 同士の密着と安定のため、分割ハウジング 21 の内面と分割ヨーク 6 の外面との間に、ゴムや板バネ、ウレタン等の弾性体を介在させるのが望ましい。更に、両形態 1、2 では、永久磁石が 2 分割される 2 極

の直流モータ 1 又は 1 a としてヨーク 5 を二分割しているが、4 極であれば四分割のヨークとして同様に本発明を採用することができる。

### 【0013】

【発明の効果】請求項 1 に記載の発明によれば、ヨークを永久磁石の数に合わせて軸方向に分割し、それらの分割ヨークごとに前記永久磁石を夫々添着したことで、アマチュアをヨークに差し込む必要がなく、アマチュアを挟む格好で分割ヨークを組み付けられればよいから、アマチュアの差し込みによる永久磁石の欠けや割れの虞れはなくなる。請求項 2 に記載の発明によれば、請求項 1 の効果に加えて、永久磁石を、分割ヨークにプラスチックマグネットを添着状態で一体成形するものとしたことで、永久磁石の分割ヨークへの添着がより簡単となり、製造工程や部品点数を簡略化してコストダウンを達成することができる。請求項 3 に記載の発明によれば、請求項 1 の効果に加えて、分割ヨークに前記ストッパを、永久磁石間に前記スペーサを夫々設けたことで、永久磁石の分割ヨークへの添着がより簡単となり、製造工程を簡略化してコストダウンを達成することができる。

【0014】請求項 4 に記載の発明によれば、各分割ハウジングにおけるヨークユニットのセット部分に、分割ヨークを支持可能な係止部を突設して、前記分割ヨークを支持させた前記分割ハウジングの組み付けと同時に前記ヨークユニットの組み付けを可能としたことで、請求項 1 乃至 3 の直流モータを備えた電動工具において、分

割ハウジングに夫々分割ヨークを係止部を利用して取り付け、アマチュアをセットして分割ハウジングを組み付けるといった簡単な手順で組み付け可能となるため、作業性が向上し、アマチュアによる永久磁石の損傷の虞れもない。又、手順の簡易化により、組付けの自動化が容易となって量産性の向上も期待できる。

### 【図面の簡単な説明】

【図 1】形態 1 における直流モータの説明図である。

【図 2】形態 1 における電動工具への組み付け状態の説明図である。

【図 3】形態 1 における直流モータを組み付けた電動工具の横断面説明図である。

【図 4】形態 1 における直流モータを組み付けた電動工具の縦断面説明図である。

【図 5】形態 2 における直流モータの説明図である。

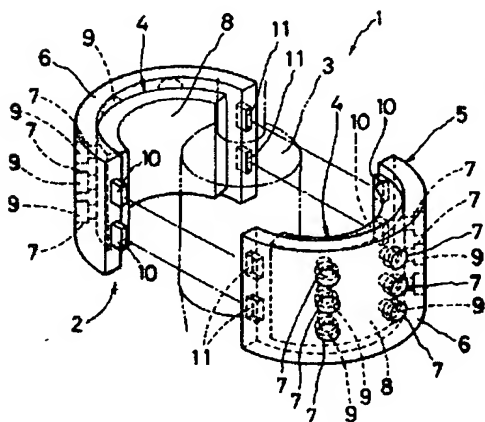
【図 6】形態 2 における電動工具への組み付け状態の説明図である。

【図 7】形態 2 における直流モータを組み付けた電動工具の横断面説明図である。

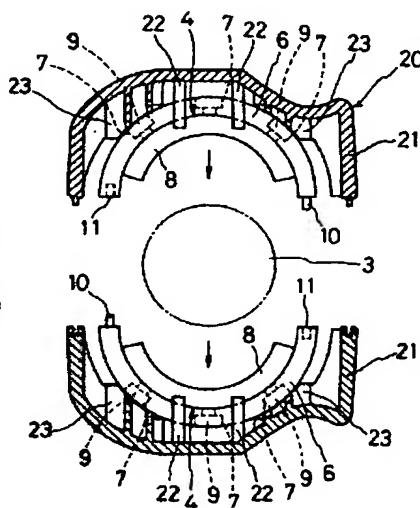
### 【符号の説明】

1, 1 a・・・直流モータ、2, 2 a・・・ヨークユニット、3・・・アマチュア、4, 4 a・・・永久磁石、5・・・ヨーク、6・・・分割ヨーク、12・・・突起、13・・・スペーサ、20・・・電動工具、21・・・分割ハウジング、22・・・係止爪。

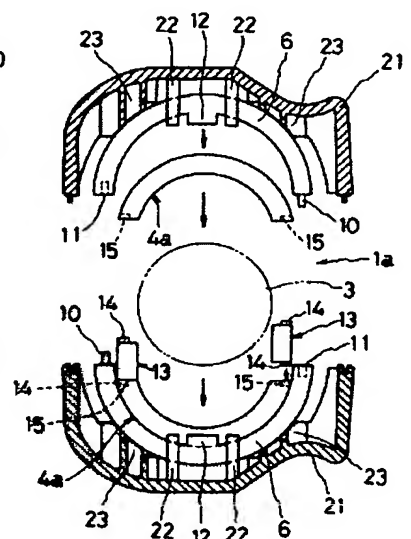
【図 1】



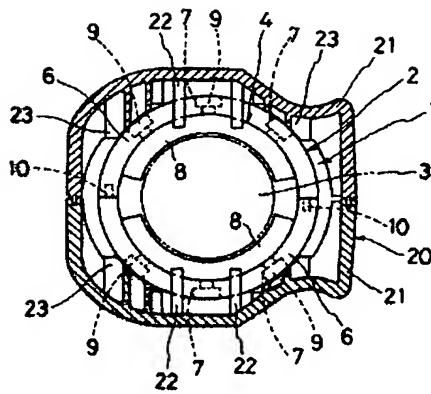
【図 2】



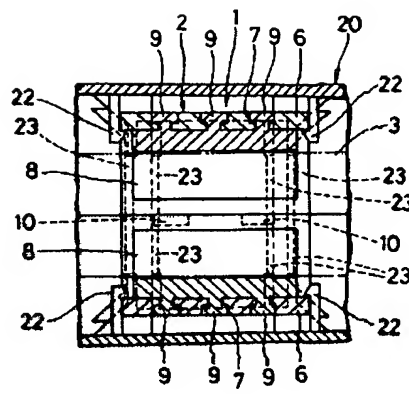
【図 6】



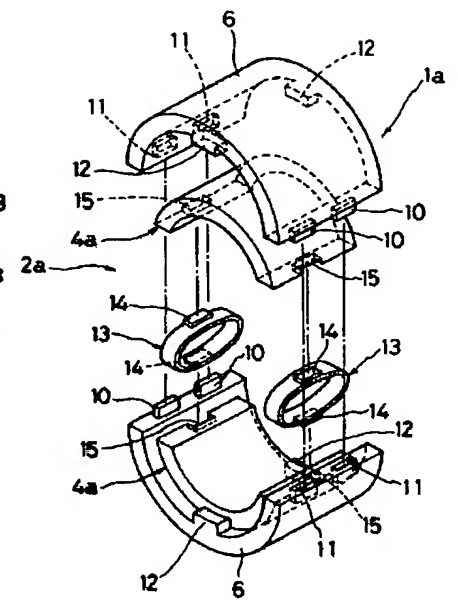
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 7】

